

Занятие № 22

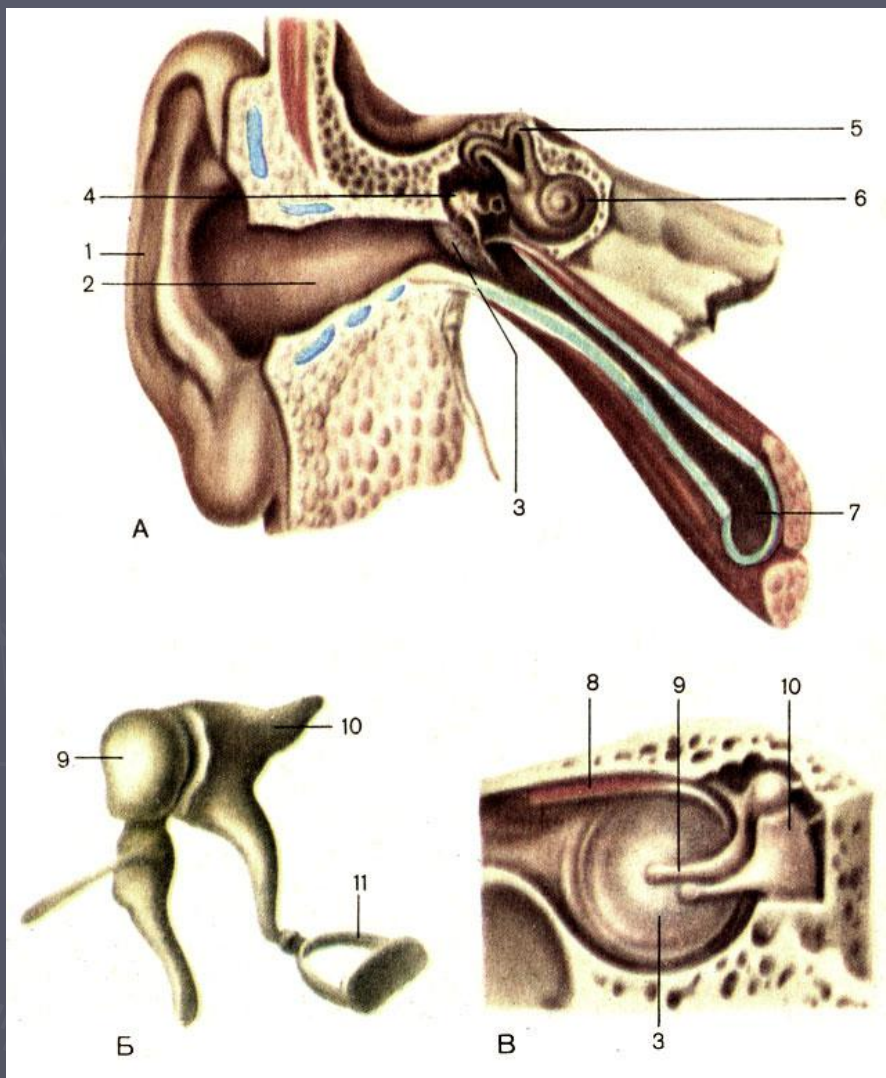
Анатомо-физиологические особенности органа слуха и равновесия

Подготовил: к.м.н., преподаватель
Аверин Эдуард Михайлович

Вопросы

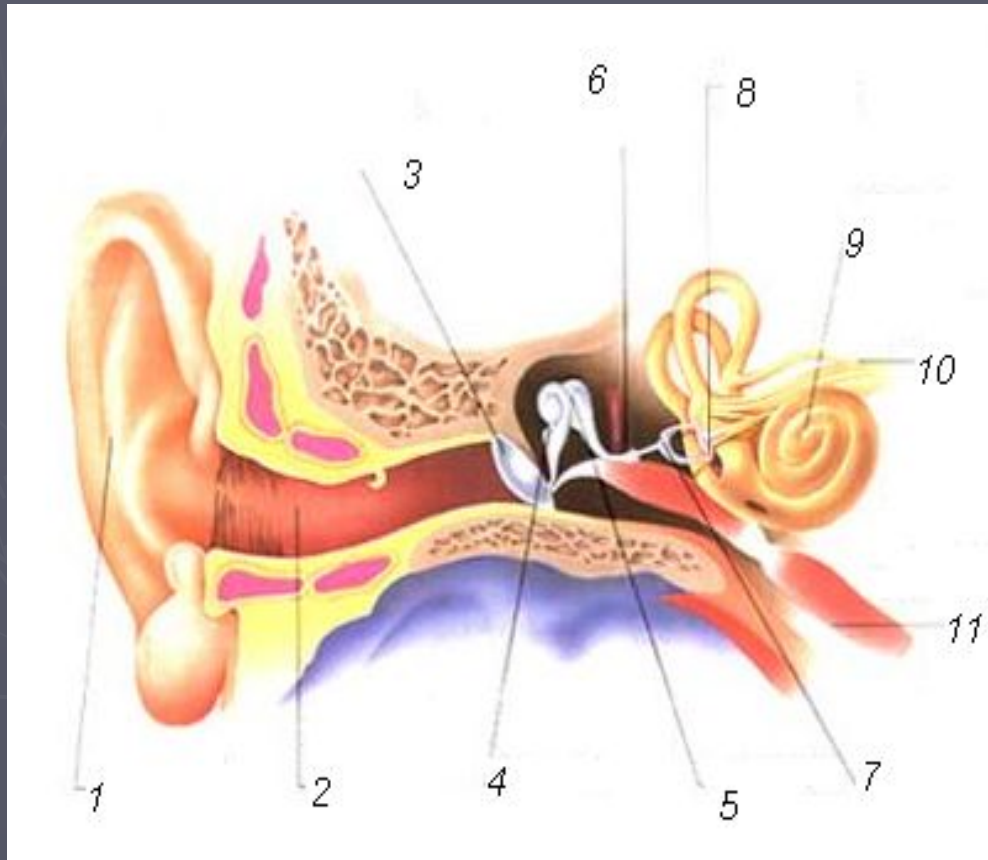
- ▶ Слуховая сенсорная система, рецепторы, проводниковый и центральный отделы.
- ▶ Вспомогательный аппарат слуховой и вестибулярной сенсорных систем – ухо, отделы, строения.
- ▶ Механизм воздушной и костной проводимости.
- ▶ Вестибулярная сенсорная система, рецепторы, проводниковый и центральный отделы.

Преддверно-улитковый орган (А, схема), слуховые косточки (Б), среднее ухо (В).



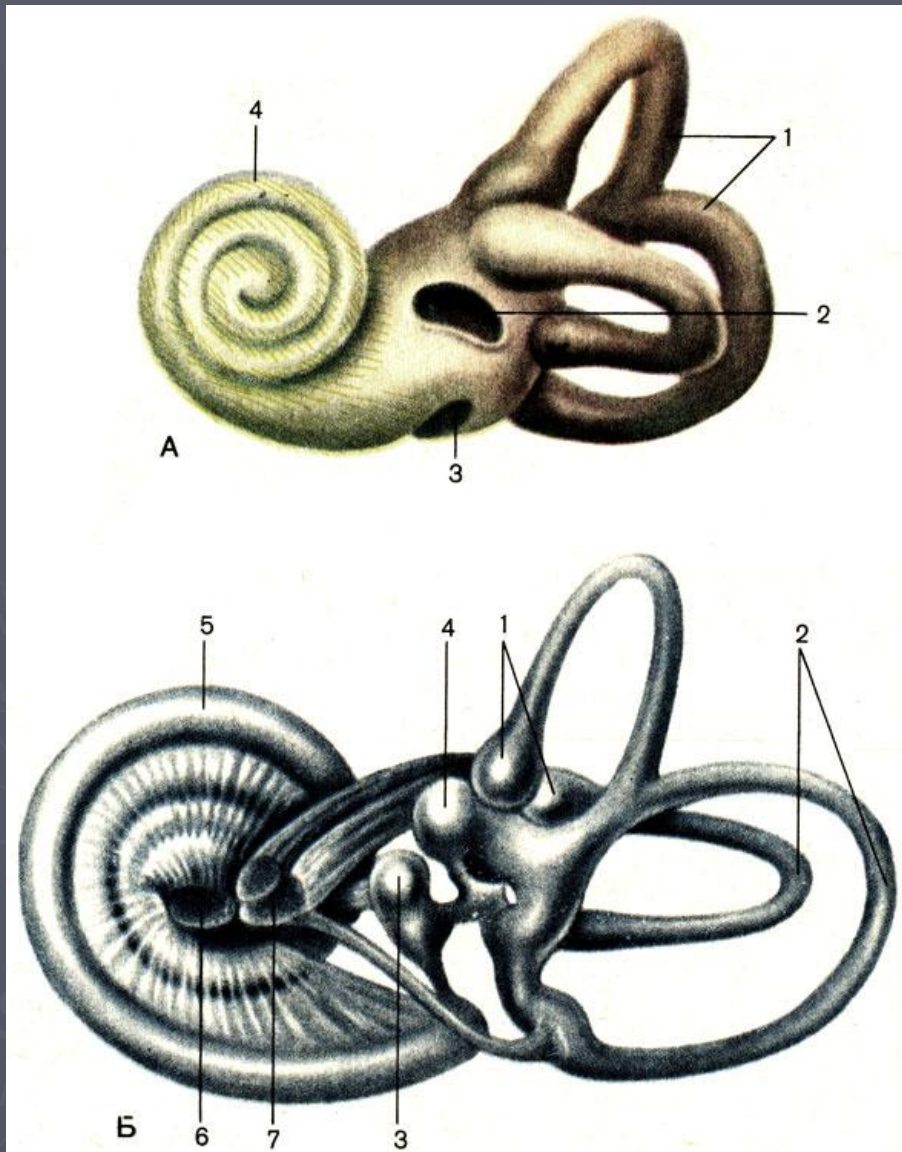
- 1 - ушная раковина (*auricula*);
- 2 - наружный слуховой проход (*meatus acusticus externus*);
- 3 - барабанная перепонка (*membrana tympani*);
- 4 - среднее ухо (*auris media*);
- 5 - костные полукружные каналы (*canales semicirculares ossei*);
- 6 - улитка (*cochlea*);
- 7 - слуховая труба (*tuba auditiva*);
- 8 - мышца, напрягающая барабанную перепонку; (*m. tensor tympani*);
- 9 - молоточек (*malleus*);
- 10 - наковальня (*incus*);
- 11 - стремя (*stapes*)

Разрез уха



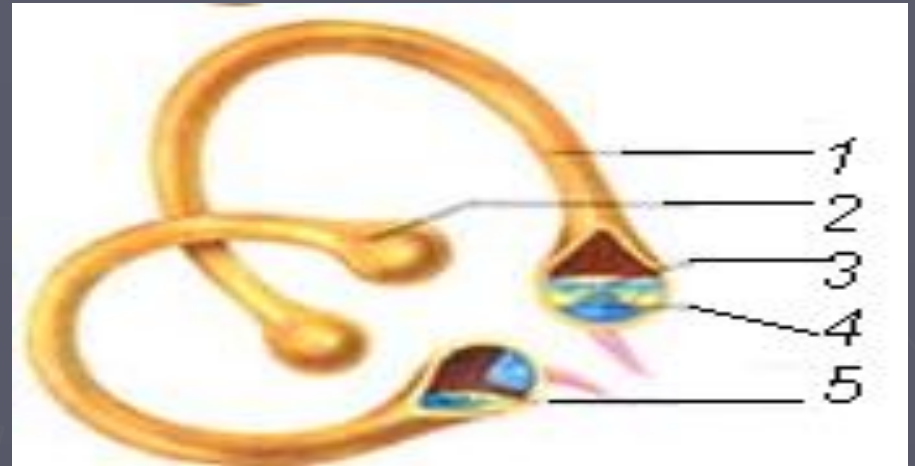
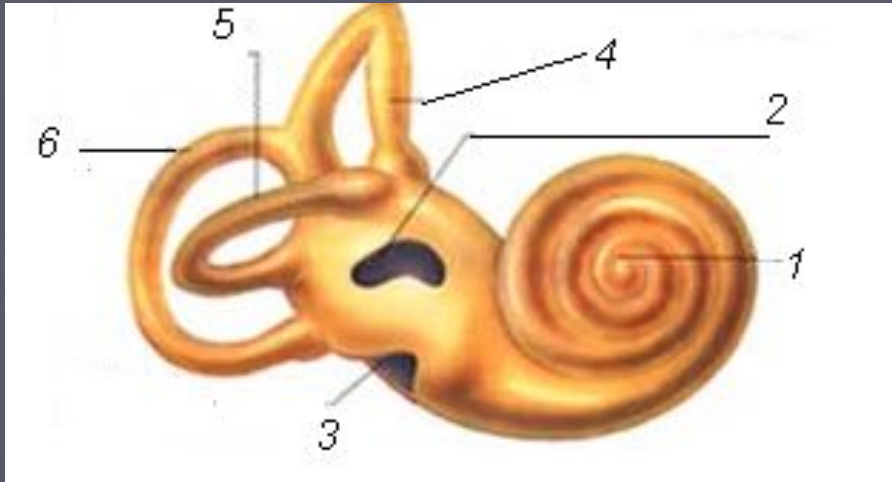
- ▶ 1 – ушная раковина;
- ▶ 2 – наружный слуховой проход;
- ▶ 3 – барабанная перепонка;
- ▶ 4 – молоточек;
- ▶ 5 – наковальня;
- ▶ 6 – чечевицеобразный отросток;
- ▶ 7 – стремечко; 8 – овальное отверстие;
- ▶ 9 – улитка;
- ▶ 10 – слуховой нерв;
- ▶ 11 – слуховая (евстахиева) труба.

Костный (А) и перепончатый (Б) лабиринты.



- ▶ А: 1 - костные полукружные каналы (*canales semicirculares ossei*);
- ▶ 2 - окно преддверия (*fenestra vestibuli*);
- ▶ 3 - окно улитки (*fenestra cochleae*);
- ▶ 4 - спиральный канал улитки (*canalis spiralis cochleae*).
- ▶ Б: 1 - перепончатые ампулы (*ampullae membranaceae*);
- ▶ 2 - полукружные протоки (*ductus semicirculares*);
- ▶ 3 - сферический мешочек (*sacculus*); 4 - эллиптический мешочек (*utricle*);
- ▶ 5 - улитковый проток (*ductus cochlearis*);
- ▶ 6 - улитковая часть преддверно-улиткового нерва (*pars cochlearis n. vestibulocochlearis*);
- ▶ 7 - преддверная часть преддверно-улиткового нерва (*pars vestibularis n. vestibulocochlearis*)

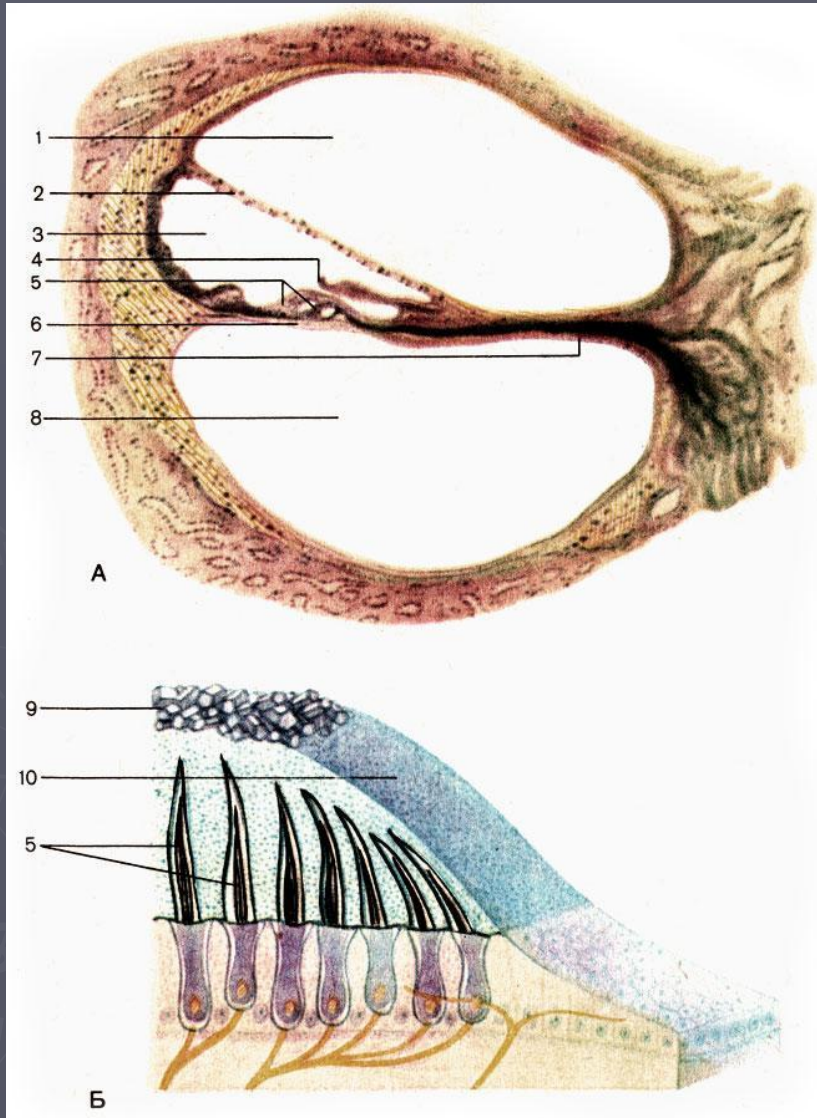
Улитка



- ▶ 1 – улитковый проток;
- ▶ 2 – овальное отверстие;
- ▶ 3 – круглое отверстие;
- ▶ 4 – полукружный верхний канал;
- ▶ 5 – полукружный наружный канал;
- ▶ 6 – полукружный задний канал.

- ▶ 1 – канал;
- ▶ 2 – ампула;
- ▶ 3 – волоски;
- ▶ 4 – гребешок;
- ▶ 5 – эндолимфа.

Поперечный разрез улитки (А) и воспринимающий участок вестибулярного аппарата (Б).



- ▶ 1 - лестница преддверия (*scala vestibuli*);
- ▶ 2 - вестибулярная мембрана (*membrana vestibularis*);
- ▶ 3 - улитковый проток (*ductus cochlearis*);
- ▶ 4 - покровная мембрана (*membrana tectoria*);
- ▶ 5 - волосковые сенсорные клетки (*cellulae sensoriae pilosae*);
- ▶ 6 - базилярная мембрана (*membrana basilaris*);
- ▶ 7 - костная спиральная пластинка (*lamina spiralis ossea*);
- ▶ 8 - барабанная лестница (*scala tympani*);
- ▶ 9 - статоконии (*statoconia*);
- ▶ 10 - мембрана статоконий (*membrana statoconiorum*);

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИСТОЧНИКА ЗВУКА

- ▶ Человек и животные обладают пространственным слухом, который позволяет установить место расположения источника звука, степень его удаленности и направление его перемещения, а также увеличивает четкость восприятия.
- ▶ Временные характеристики пространственного слуха базируются на объединении данных, получаемых от обеих ушей (бинауральный слух). Бинауральный слух определяется двумя основными факторами.
- ▶ Для низких частот основным фактором является различие во времени достижения звуковой волной правого и левого уха, для высоких частот — различия в интенсивности звука.

▶ **Материалы и оборудование:** камертон, фонендоскоп с трубками разной длины.

▶ **Ход работы.**

▶ Испытуемый с закрытыми глазами должен определить направление источника звука, создаваемого постукиванием (например, карандашом 130 о карандаш) или звуком камертона справа, слева, спереди, сзади за спиной испытуемого.

▶ Затем вставьте в уши испытуемого оливы фонендоскопа, одна из трубок которого значительно длиннее другой. Фонендоскоп должен находиться у испытуемого за спиной. Повторите опыт с определением направления источника звука.

- ▶ Указания к оформлению протокола:
- ▶ 1. Отметьте правильность определения локализации источника звука.
- ▶ 2. Укажите, как зависит восприятие локализации источника звука от длины трубок фонендоскопа.
- ▶ 3. Объясните механизм наблюдаемого явления.

▶ ПРОТОКОЛ

- ▶ 1. Испытуемый определяет локализацию источника звука _____ (правильно, неправильно).
- ▶ 2. При проведении исследования с фонендоскопом испытуемый локализует источник звука со стороны _____.
- ▶ 3. Вывод. Одним из факторов, лежащих в основе определения локализации источника звука, является _____.
- ▶ Это происходит вследствие _____ активации волосковых клеток уха, расположенного ближе к источнику звука.

ИССЛЕДОВАНИЕ КОСТНОЙ И ВОЗДУШНОЙ ПРОВОДИМОСТИ

▶ Опыт Вебера

- ▶ Различают костную и воздушную проводимость звука.
- ▶ Воздушная проводимость звука обеспечивается распространением звуковой волны обычным путем через звукопроводящий аппарат.
- ▶ Костное проведение звука — это передача звуковых волн непосредственно через кости черепа.
Материалы и оборудование:
- ▶ камертон, секундомер, ватные тампоны.

Ход работы.

- ▶ Рукоятку звучащего камертона приставьте к середине темени. Выясните у испытуемого, слышит ли он звук одинаковой силы или же одним ухом звук слышен лучше.
- ▶ При поражении звуковоспринимающего аппарата наблюдается латерализация звука в сторону здорового уха, при поражении звукопроводящего аппарата звук латерализуется в сторону пораженного (плохо слышащего) уха.
- ▶ Повторите опыт, закрыв слуховой проход одного уха ватой.

- ▶ Указания к оформлению протокола:
- ▶ 1. Отметьте наличие или отсутствие латерализации звука.
- ▶ 2. Укажите направление и объясните механизм латерализации звука при закрытии наружного слухового прохода.

Опыт Ринне (сравнение воздушной и костной проводимости звуков).

▶ **Ход работы.**

- ▶ Рукоятку звучащего камертона приставьте к сосцевидному отростку и измерьте время до исчезновения ощущения звука (время костной проводимости).
- ▶ Затем, не прекращая отсчёт времени, поднесите тот же камертон к наружному слуховому проходу.
- ▶ В норме испытуемый должен слышать звучание все ещё колеблющегося камертона.
- ▶ Измерьте общее время, в течение которого слышен звук (время воздушной проводимости).
- ▶ Повторите исследование с другой стороны, стараясь добиться одинаковой силы звучания камертона.

- ▶ В норме время воздушной проводимости больше времени костной проводимости и примерно одинаковое с обеих сторон (положительный опыт Ринне).
- ▶ При нарушении звукопроводящего аппарата время воздушной проводимости не превышает время костной (отрицательный опыт Ринне).
- ▶ Указания к оформлению протокола:
 - ▶ 1. Запишите время костной и воздушной проводимости справа и слева.
 - ▶ 2. Оцените результаты исследования. При выявлении нарушений объясните полученные результаты.

Ситуационные задачи

▶ № 1

▶ Где легче определить направление источника звука - в воде или воздухе?

▶ № 2

▶ Как изменится слух, если овальное окно в костной капсуле улитки закрыть жесткой мембраной?

▶ № 3

▶ Как и почему нарушится слух животного при повреждении вершины улитки?

▶ № 4

▶ Больной, обратившийся к врачу по поводу респираторного заболевания, среди других жалоб отметил, что любая пища в период этого заболевания кажется ему безвкусной. Объясните причину данной жалобы.

▶ № 5

▶ У больного повреждены каналы внутреннего уха. Может ли он дать отчет о положении головы в пространстве?

▶ ЗАДАЧА № 6

- ▶ Разрастание костной ткани (отосклероз) в преддверии костного лабиринта внутреннего уха сопровождается прогрессирующим понижением слуха.
- ▶ Вопрос: Вибрация какой слуховой косточки при этом ограничивается?

▶ **БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!**

